

# Pièce 3.4

## *Etude acoustique*

**EOLE DE PAVELOTTE**  
42 rue de Champagne  
51 240 Vitry-La-Ville



# 1. Check-list

## 2. Notice descriptive

## 3. Etude d'impact et Résumé non technique

3.1a Etude d'impact

3.1b Résumé non technique de l'étude d'impact

3.2 Etude paysagère

3.3a Etude écologique

3.3b Etude incidence N2000

3.4 Etude acoustique

## 4. Etude de danger et Résumé non technique

4.1 Etude de dangers

4.2 Résumé non technique de l'étude de dangers

## 5. Conformité urbanisme

## 6. Plans

## 7. Accords et avis consultatifs

## 8. Présentation non technique

## 9. Avis de la MRAe

9.1 Avis de la MRAe

9.2 Mémoire en réponse à l'avis de la MRAe



---

# ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

---

---

Projet de parc éolien

**EOLE DE PAVELOTTE**

Département de la Haute-Marne

**Région Grand-Est**

---

REDACTEUR :

FBU

DOSSIER :

2018.11106\_EIA\_Eole de  
Pavelotte\_v1.3.doc

DATE :

14/02/2019

Pages :

40

**ECHOPSY SARL**

**TEL : 02 35 17 42 24 - FAX : 02 35 17 42 25**

Siège social et laboratoire : 16, Chemin du Haut Mesnil - 76660  
MESNIL FOLLEMPRISE

Société à Responsabilité Limitée au Capital de **7 500 €**  
RCS : **Dieppe** - SIRET : **447 725 953 00015**- APE : **7120B**

## SOMMAIRE

<b>1. Avant-propos</b>	<b>3</b>
1.1. Opération concernée	3
1.2. Objet du dossier	4
1.3. Synthèse des résultats de l'étude	5
1.4. Cadre réglementaire	6
1.5. Généralités concernant les niveaux sonores	8
1.6. Niveaux sonores des éoliennes	8
1.7. Données météo mesurées sur le site	10
<b>2. Mesures des niveaux sonores sur site</b>	<b>11</b>
2.1. Textes applicables aux mesures	11
2.2. Conditions météorologiques pendant les mesures	11
2.3. Indicateurs et exploitation acoustique	12
2.4. Localisation des mesures	13
<b>3. Résultats des mesures de bruits résiduels</b>	<b>15</b>
3.1. Sommermont	15
3.2. Ferme de Sausa	17
3.3. Ferme de Mont Rémy	19
3.4. Nomécourt	21
3.5. Ferme de Malnuit	23
3.6. Synthèse des données bruit/vent	25
<b>4. Simulation d'impact sonore</b>	<b>26</b>
4.1. Modélisation du site	26
4.2. Paramètres de saisie	26
4.3. Calculs d'impacts, paramètres	27
4.4. Récepteurs des calculs	27
4.5. Calculs d'impacts	29
<b>5. Evaluation des Impacts, seuils réglementaires</b>	<b>31</b>
5.1. Résultats des émergences globales	31
5.2. Résultats des seuils en limite de périmètre	31
5.3. Tonalités marquées	32
5.4. Impacts cumulés des projets éoliens	33
5.5. Conclusion	34
<b>Annexes</b>	<b>35</b>
Annexe - Bibliographie	35
Annexe - Lexique	35
Annexe - Fiches techniques de la machine	37
Annexe - Matériel de mesure	39
Annexe - Carte de bruits	40

# 1. Avant-propos

## 1.1. Opération concernée

La société **Eole de Pavelotte** développe un projet de parc éolien de Pavelotte, dans le département de la Haute-Marne sur la commune de Nomécourt.

Notre bureau d'étude est missionné afin de réaliser les études relatives à l'évaluation des impacts acoustiques du projet.

Le projet comprend 3 éoliennes.

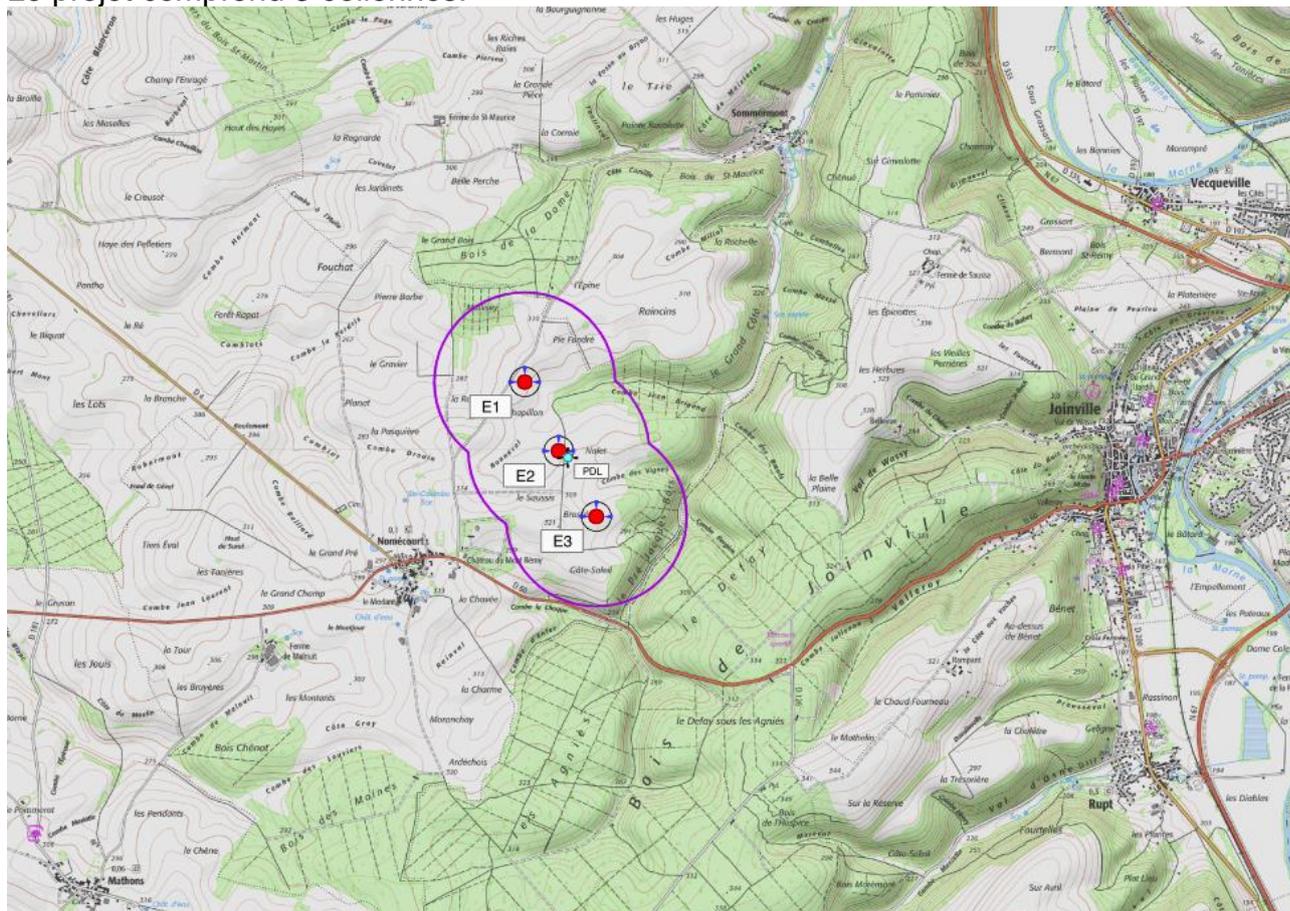


Figure 1 : Zone d'implantation potentielle du parc éolien

Le site se trouve dans un secteur principalement agricole. Il reçoit de manière prédominante des vents de provenance des secteurs Sud-ouest et Nord-est.

Les distances entre les turbines et les habitations sont strictement supérieures à 800 mètres. (le minimum réglementaire étant de 500m)

Le projet se situe à environ 5 kilomètres à l'Ouest de Joinville.

## 1.2. Objet du dossier

L'étude d'impact menée dans le cadre de notre dossier présente les éléments suivants :

Une description de l'environnement sonore initial : Cette description est effectuée via une campagne de mesure de l'état sonore initial pour les zones à émergences réglementées, c'est-à-dire les niveaux sonores existants auprès des habitations ;

*Les conclusions de cette phase de mesures menées sur site sont résumées au paragraphe 3.6, avec un tableau récapitulatif des mesures réalisées pour évaluer les niveaux sonores existants sur site.*

Une description de l'impact sonore du projet : Cette description est effectuée par des modélisations prévisionnelles des émissions sonores du projet. Compte tenu des distances entre les deux lignes d'éoliennes, les simulations vont être scindées en trois parties. La première partie concernera uniquement la ligne Nord-Est, la seconde la ligne Sud-ouest, et enfin la troisième l'ensemble des 9 éoliennes.

*Les conclusions de cette phase de calcul sont résumées au paragraphe 4.4, avec un tableau récapitulatif des bruits ambiants attendus lors du cumul des bruits résiduels et des émissions sonores des machines en mode normal et avec un plan de bridage.*

Une évaluation des calculs réglementaires prévisionnels : Cette évaluation se fait via le calcul des critères d'émergences, de niveaux maximums sur le périmètre de contrôle et de présence de tonalités marquées définis par l'arrêté ministériel en vigueur.

*Les conclusions de cette phase de calcul sont résumées au paragraphe 5.*

### Nos interventions sur site :

Echopsy effectue une visite avant la mise en œuvre des mesures de manière à identifier les zones visées et à orienter si besoin le positionnement et le nombre de points de mesure.

Echopsy effectue ensuite les mesures sur site. Durant cette phase nous rencontrons 1 à 2 fois les riverains. Cette rencontre donne lieu à une présentation orale de notre mission et de la démarche concernant le volet acoustique du dossier. Nous répondons également aux questions concernant notre domaine d'intervention.

Si ponctuellement des riverains ne sont pas rencontrés, nous laissons à disposition nos coordonnées et une explication sur l'objet de notre présence.

Par ailleurs nous remercions les riverains rencontrés pour leur accueil, indépendamment de leur sensibilité vis-à-vis de l'objet de notre dossier.

### 1.3. Synthèse des résultats de l'étude

Après le test de plusieurs variantes, le scénario retenu pour le site comporte **3 éoliennes** d'une puissance nominale unitaire de **3,6MW**. La hauteur des machines est de **87 mètres** au moyeu.

L'état initial réalisé sur site a été mené sur **5 positions**, avec une durée de mesure de **15 jours**. Ces mesures ont permis de recueillir les données nécessaires pour mener l'étude.

Le secteur présente des ambiances acoustiques assez variables. Il est rural, avec quelques communes et hameaux répartis de manière dispersée autour de la zone d'étude. De nombreuses fermes sont présentes dans le secteur, isolées dans les champs ou bien dans les hameaux et communes.

Le secteur présente une circulation routière assez faible et elle ne constitue pas un bruiteur prépondérant.

Les calculs d'impacts acoustiques sont menés sur différentes vitesses de vent, de 3 à 10 m/s, à partir des données fournies par le fabricant de la machine.

L'étude détaillée ci-après conclut à la faisabilité du projet et au respect prévisionnel des critères réglementaires, avec un fonctionnement **normal** des machines la journée et la nuit.

## 1.4. Cadre réglementaire

Conformément à l'annexe 1 à l'article R.511-9 du Code de l'environnement, les parcs éoliens comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure à 50 mètres sont soumis à autorisation au titre de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, sous la rubrique 2980 « Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs ».

Le parc éolien, lors de sa mise en service, sera soumis à l'arrêté ministériel du 26 août 2011. En cours d'exploitation, si un contrôle des émissions sonores est réalisé, les mesures respecteront la norme NFS31-114 dans sa version en vigueur (actuellement en projet) ou à défaut selon la version de juillet 2011, conformément à l'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011. Cette norme de mesurage du bruit dans l'environnement est dédiée aux parcs éoliens en exploitation.

Dans le cadre de ce dossier d'évaluation des impacts, les préconisations de la norme en vigueur NFS31-010, ainsi que des indications d'instrumentation et de collecte du vent actuellement présentées dans le projet de norme NFS31-114 ont été suivies (*Cf. paragraphe 2.2*). Les seuils réglementaires visés dans le dossier sont ceux fixés par l'arrêté du 26 août 2011 dont voici les extraits concernant l'acoustique :

### **Zones à Emergence Réglementée (ZER) :**

- *L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;*
- *Les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes ;*
- *L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.*

### **Périmètre de mesure du bruit de l'installation :**

*Périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :  $R = 1,2 \times$  (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor)*

## **Section 6 : Bruit**

### **Article 26**

*L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage. Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :*

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les ZER incluant le bruit de l'installation	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7h à 22h	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22h à 7h
Sup à 35 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à :

- Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ;
- Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ;
- Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ;
- Zéro pour une durée supérieure à huit heures.

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2. Lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l'installation à la distance R définie à l'article 2. Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus.

### **Article 27**

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué. L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

### **Article 28**

Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

## 1.5. Généralités concernant les niveaux sonores

La caractéristique principale d'un équipement est sa **puissance acoustique**. C'est l'expression de *l'énergie émise* sous forme de variation de pression traduite dans l'échelle des décibels utilisée pour exprimer les bruits.

L'illustration suivante fait apparaître les niveaux de puissance acoustique en dB et en Watt ainsi que les équipements correspondant à certains seuils.

COMPARISON DU NIVEAU DE PUISSANCE ACOUSTIQUE ET DE LA PUISSANCE ACOUSTIQUE	
Niveau de puissance acoustique (dB)	Puissance acoustique (W)
	170 — 100,000
Turboéaéteur	160 — 10,000
	150 — 1000
	140 — 100
	130 — 10
Compresseur	120 — 1
	110 — 10 <sup>-1</sup>
	100 — 10 <sup>-2</sup>
	90 — 10 <sup>-3</sup>
	80 — 10 <sup>-4</sup>
Conversation	70 — 10 <sup>-5</sup>
	60 — 10 <sup>-6</sup>
	50 — 10 <sup>-7</sup>
	40 — 10 <sup>-8</sup>
	30 — 10 <sup>-9</sup>
	20 — 10 <sup>-10</sup>
	10 — 10 <sup>-11</sup>
0	10 <sup>-12</sup>

Figure 2 : Comparaison des niveaux en puissance / pression -

Cette puissance ne représente pas la sensation perçue par les personnes. C'est la **pression acoustique** qui définit la quantité *d'énergie perçue*. Elle se calcule à partir de la puissance en prenant en compte l'ensemble des facteurs agissant sur sa propagation depuis son émission vers un point de réception.

Parmi ces facteurs, la distance, le sol, la forme, les conditions climatiques sont des éléments très importants et influents sur la propagation du son. Il est donc essentiel de se référer à une pression sonore lorsque l'on veut se rendre compte d'une situation ou en évaluer un aspect réglementaire.

Source de bruit	dB(A)
marteau-burineur pneumatique, à 1 mètre	115
scie circulaire à main, à 1 mètre	115
métier à tisser	103
rotative à journaux	95
tondeuse à gazon motorisée, à 1 mètre	92
camion diesel roulant à 50 km/h, à 20 mètres	85
voiture à voyageurs roulant à 60 km/h, à 20 mètres	65
conversation, à 1 mètre	55
salle de détente	40

Figure 3 : Niveaux types de bruits

## 1.6. Niveaux sonores des éoliennes

### a) Fonctionnement des éoliennes :

Les équipements éoliens sont des aérogénérateurs. Ils produisent de l'énergie lorsque le vent entraîne leurs pales. L'origine des bruits émis est de 3 ordres :

- × Le bruit mécanique provenant de la nacelle ;

- ✗ Les sifflements émis en bout de pales par les turbulences ;
- ✗ Un bruit périodique au passage des pales devant le mât de l'éolienne.

Ces bruits se confondent et portent plus ou moins en fonction de différents paramètres liés à la distance et aux conditions météorologiques.

Les niveaux sonores des éoliennes évoluent en fonction des vitesses des vents :

- ✗ Pour des vents inférieurs au seuil de déclenchement, les éoliennes ne fonctionnant pas, il n'y a pas d'émissions sonores ;
- ✗ Entre le seuil de démarrage et 8 à 12 m/s, l'éolienne croît en puissance produite et le niveau sonore évolue jusqu'à un niveau maximum atteint en même temps que le seuil de puissance maximal ;
- ✗ Au-delà de ce seuil, les niveaux sonores des éoliennes sont globalement constants (en fonction des modèles).

Afin de caractériser ces émissions acoustiques, les niveaux sonores sont calculés ou mesurés sur site, selon un protocole fourni par la norme « IEC 61400-11 ».

Les puissances sonores annoncées par les fabricants sont définies pour différentes vitesses de vent, exprimées en fonction d'une hauteur de mesure de vent. Généralement cette vitesse est exprimée en fonction d'une vitesse de vent au niveau de la nacelle et standardisée à 10 mètres du sol.

*Les résultats de ces mesures caractérisent les émissions sonores des éoliennes en fonction des vitesses de vents et toujours dans le sens d'un vent dominant vers l'équipement de mesure.*

#### b) Spécificité des niveaux sonores des éoliennes

L'éolienne a besoin de vent pour assurer sa rotation et plus le vent est fort plus elle tourne vite, jusqu'à sa puissance nominale. Cette interaction conditionne le niveau de bruit émis par la machine mais également l'ensemble des niveaux existants autour de la machine et dans un champ élargi contenant les habitations les plus proches.

*Plus le vent est fort en un point donné, plus le bruit résiduel existant au sol aura tendance à s'élever.*

D'autre part, en termes de bruit global, la participation sonore de la machine est maximale lorsque le vent est en provenance des machines vers le lieu d'écoute. Elle est a priori plus faible dans des secteurs de vents dits de travers et atténuée lorsque le vent est contraire au sens de l'éolienne vers l'habitation.

### 1.7. Données météo mesurées sur le site

Afin de pouvoir comparer nos mesures avec les données des simulations nous utilisons plusieurs références de vent réparties sur les deux secteurs d'étude.

Sur les trois mâts implantés lors de nos mesures, la mesure de vitesse et direction des vents est effectuées à une hauteur de 10 mètres.

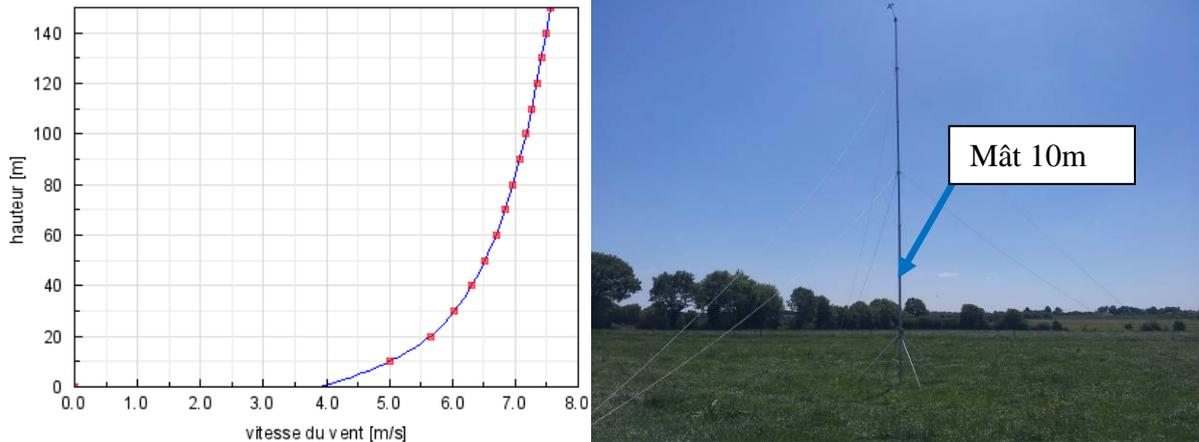


Figure 4 : Mesure de vent et analyse

Les vitesses du vent mesurées sont standardisées. Elles sont exprimées à hauteur des machines à partir d'un profil logarithmique et de la rugosité du site lors des mesures (culture basse de hauteur inférieure à 30 cm), puis ramenées à 10 mètres du sol avec un coefficient de rugosité de 0,05 mètres. Il n'y a pas d'obstacles à moins de 100 mètres du mât, et il se situe dans une zone plane ce qui est idéal pour la mesure.

Cette standardisation a pour but de définir le même référentiel de vitesse que les puissances acoustiques fournies par le fabricant des machines pour les simulations.

## 2. Mesures des niveaux sonores sur site

### 2.1. Textes applicables aux mesures

Le matériel est de classe 1. La liste du matériel utilisé se trouve en annexe.

- ✗ Norme NF-S 31.010, décembre 2008 : Relative à la caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. Instruction de plaintes contre le bruit dans une zone habitée.
- ✗ Projet de norme PrNF31-114 : Relatif à la méthode de mesurage et d'analyse des niveaux de bruit dans l'environnement d'un parc éolien.

### 2.2. Conditions météorologiques pendant les mesures

Les données de vent sont mesurées sur site via un mât de mesure de 10 mètres instrumenté. La campagne de mesure a été réalisée du [26 novembre au 11 décembre 2013](#). Les vents ont été principalement répartis autour des secteurs Sud-ouest et Ouest. Il s'agit des vents dominants sur le site. Les périodes de pluies sont relevées par un pluviomètre. Elles sont retirées de l'analyse.

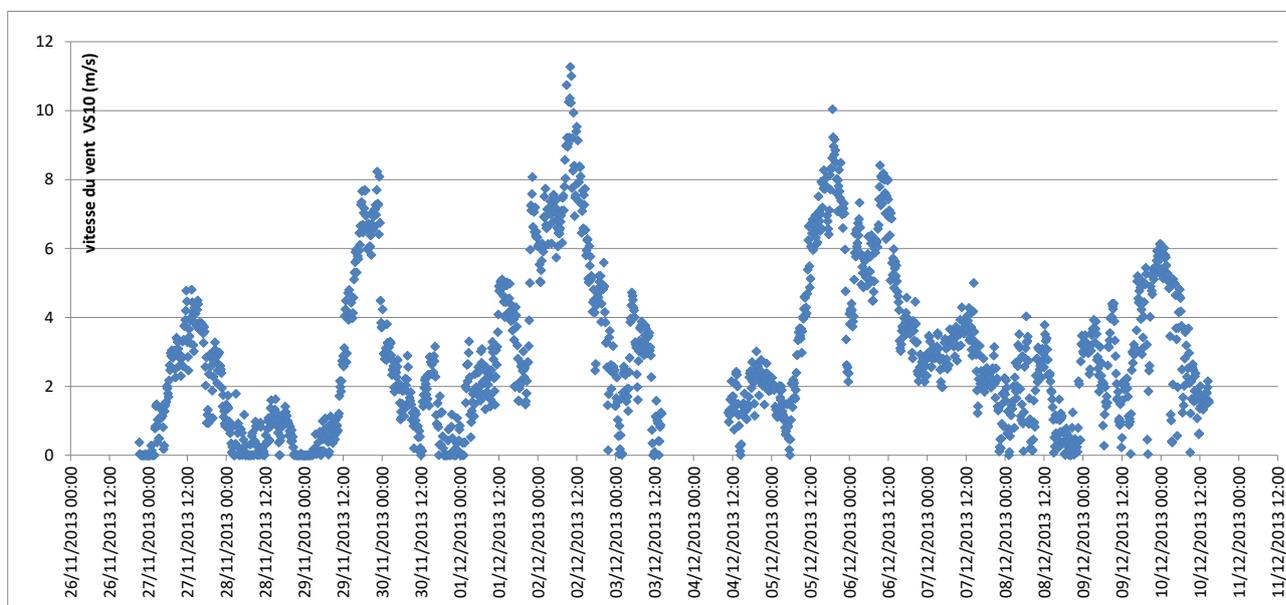


Figure 5 : Vitesse des vents – mesure à 10 mètres du sol

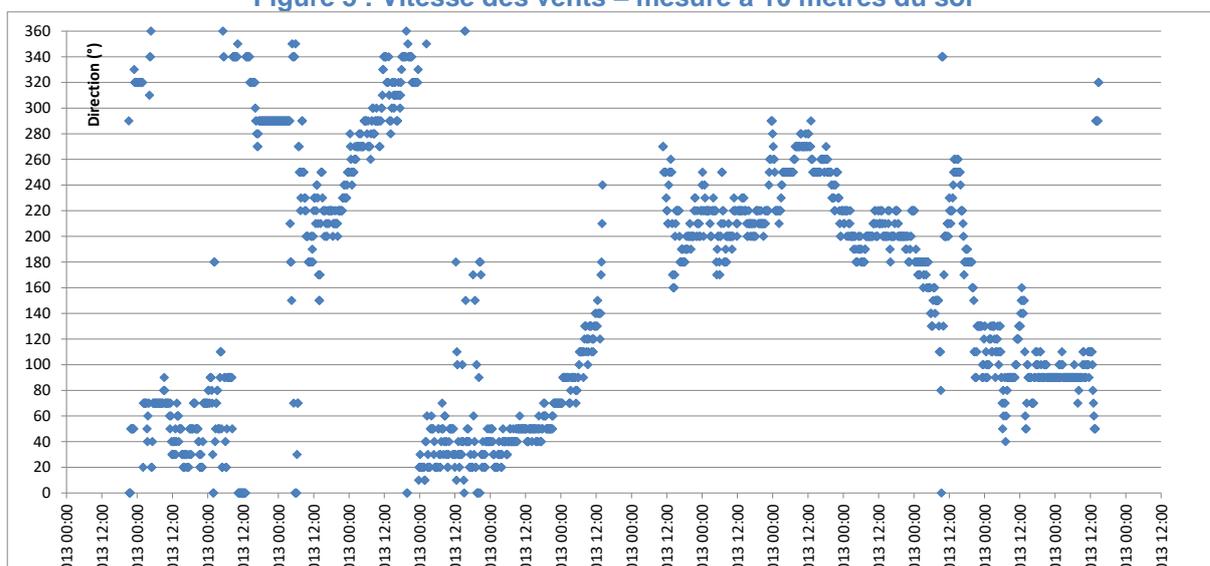


Figure 6 : Direction des vents – mesure à 10 mètres du sol

## 2.3. Indicateurs et exploitation acoustique

### a) Indicateur de bruit

L'indicateur retenu pour l'analyse est systématiquement l'indice **L50** des LAeq 1 seconde sur les échantillons analysés.

L'utilisation de l'indicateur **L50** va écarter 50% des bruits atteints ou dépassés pendant l'intervalle de mesure.

Ce choix permet notamment de lisser les écarts éventuels pouvant intervenir entre les saisons ou bien d'atténuer l'effet d'événements ponctuels durant la mesure.

### b) Exploitation acoustique

Les niveaux sonores dans l'environnement, qu'ils soient naturels ou liés à des activités humaines, varient en permanence. Le vent (de par sa force et sa direction), la température, l'humidité et la période de la journée sont, entre autres, des paramètres influents sur la portée et la création des bruits, donc sur les niveaux sonores mesurés en extérieur.

Les situations mesurées sont analysées en exprimant les échantillons de mesure en fonction des vitesses de vent rencontrées. Ces nuages de points traduisent la variabilité de l'environnement sonore en fonction d'un ensemble de paramètres définissant un ensemble de conditions homogènes.

L'exploitation du nuage de points se fait via :

- Un tri effectué sur les mesures pour retirer les périodes non recherchées pour l'analyse (pluie, conditions bruyantes spécifiques etc...) ;
- Le calcul pour les vitesses mesurées de la valeur médiane des échantillons LA50 ;
- Sur la base de ces échantillons nous calculons les indicateurs médians des L50 ;
- Ces indicateurs sont centrés sur chaque classe de vent entre 3 et 10 m/s en fonction des vitesses de vent rencontrées, pour les périodes diurnes et nocturnes.

Exemple graphique :

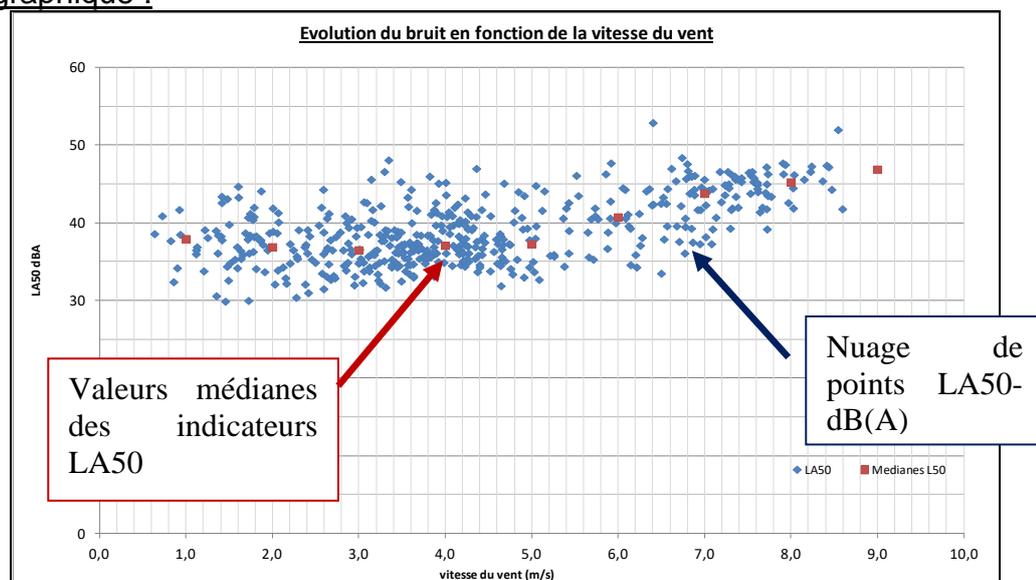


Figure 7 : Nuage de points de mesure et valeurs médianes L50

Cette répartition sous forme de nuage de points fait l'objet d'une étude particulière. Celle-ci a pour but d'établir si la répartition de l'évolution sonore paraît cohérente avec l'évolution des conditions météorologiques autour du point de mesure.

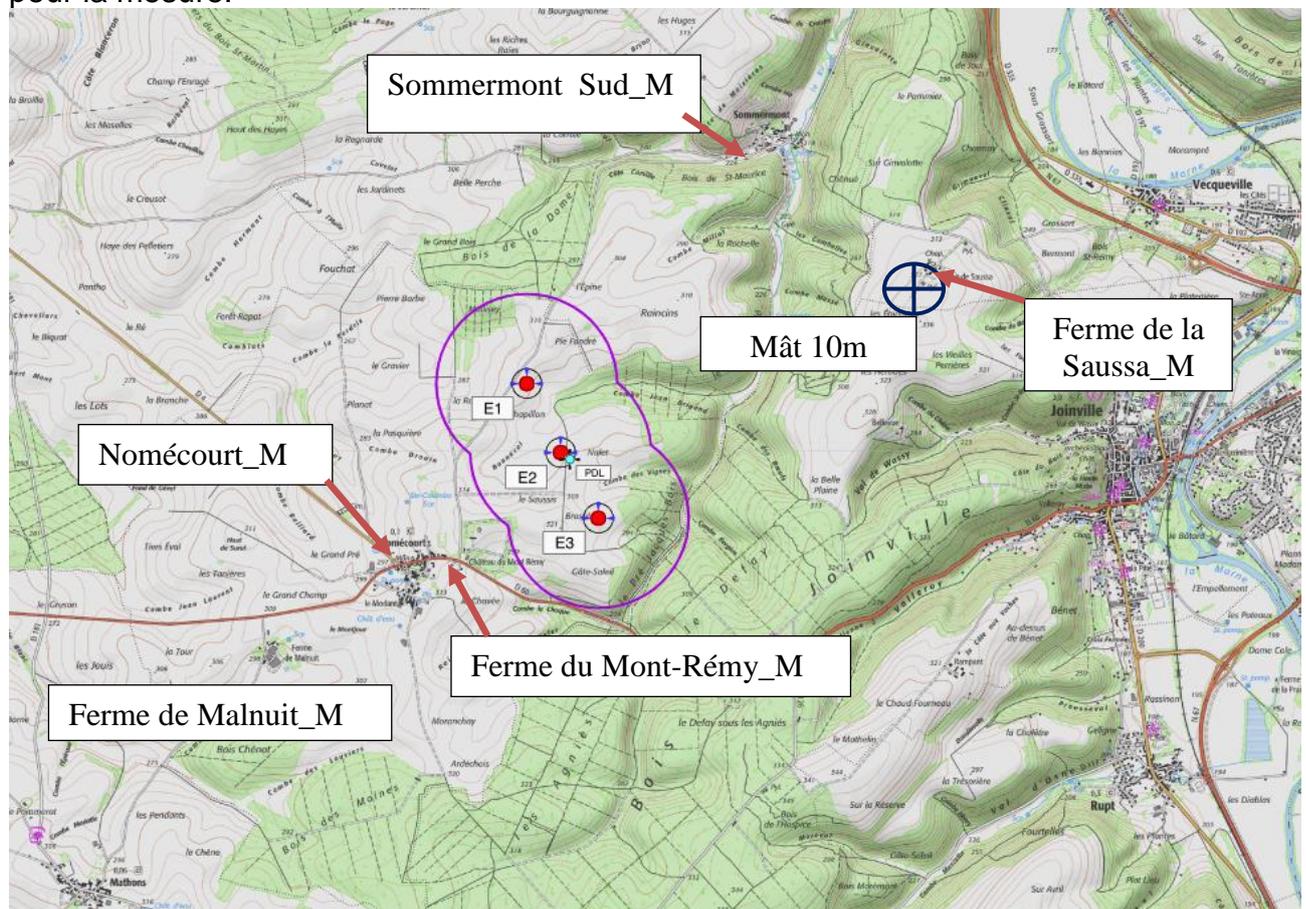
Dans le cadre de cette analyse, certaines périodes horaires peuvent être retirées si elles sont sources de perturbations. Par exemple : Le chorus matinal ou bien des horaires spécifiques présentant un trafic routier non représentatif de la situation générale.

De la même manière, les faibles vitesses de vents sont liées à de faibles niveaux sonores. Ces niveaux sont très vite influencés par des bruits perturbateurs et nuisent parfois à l'analyse. Lorsque cela est nécessaire ils sont retirés en coupant les classes de vitesses trop polluées pendant les mesures. Des actions de corrections peuvent être menées afin de « corriger » des aléas liés à la mesure et son analyse. Dans ce cas les indicateurs dits « corrigés » sont indiqués **en vert**.

#### 2.4. Localisation des mesures

Les positions de mesures proposées entourent la zone d'étude de manière à évaluer la situation initiale dans toutes les directions. Les mesures sont au nombre de 5. Les zones entourant nos mesures sont en zones agricoles et les zones ouvertes à la construction sont en retrait par rapport à nos points.

Le choix des points de mesurage dépend de la proximité des habitations au projet, de la topographie du site et de la végétation. Enfin il est nécessaire d'avoir l'accord des riverains pour la mesure.



Position	Coordonnées Lambert 2 étendu	
Sommermont Sud_Mesure	804745.81	2388376.14
Ferme de la Saussa_Mesure	805956.33	2387589.84
Ferme Mont-Rémy_Mesure	802849.83	2385621.52
Nomécourt_Mesure	802483.98	2385645.30
Ferme de Malnuit_Mesure	801603.00	2385138.89

Figure 8 : Coordonnées et position des points de mesures

### 3. Résultats des mesures de bruits résiduels

#### 3.1. Sommermont

##### a) Présentation de la mesure

###### Localisation du point de mesure :

Il s'agit d'une habitation située à l'Ouest de la commune. La mesure se situe dans le jardin.



###### Position aux axes routiers

Du point de vue acoustique les axes proches sont faiblement influents en journée et faiblement de nuit.

###### Position topographique :

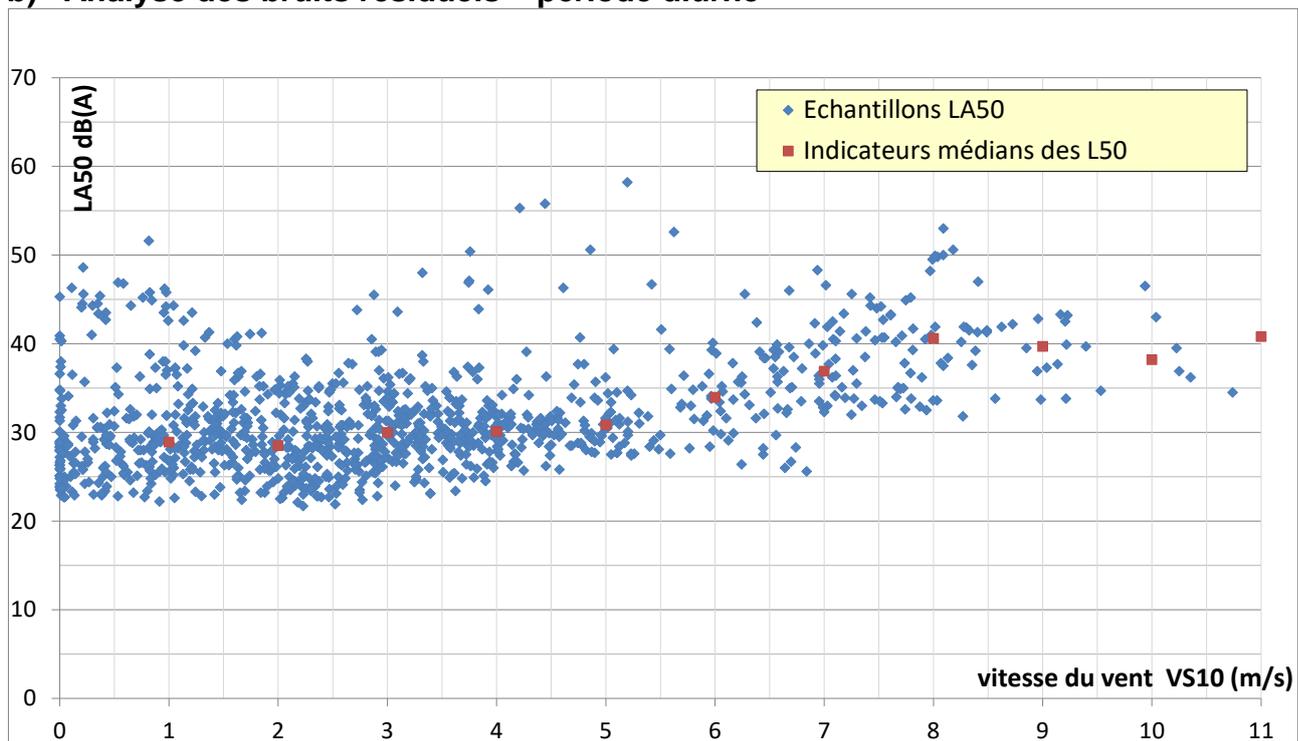
Cette partie de la commune se situe dans une petite vallée, assez marquée, qui se place nettement en dessous de l'altimétrie du projet.

###### Végétation :

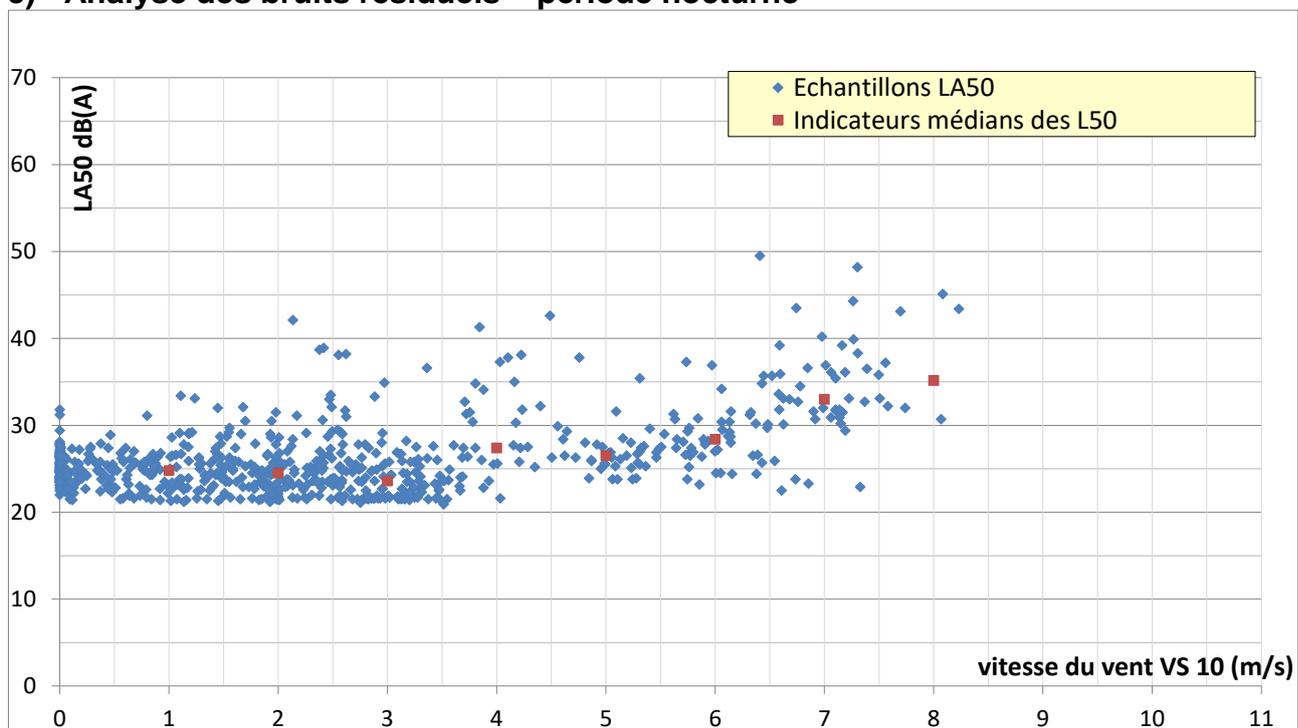
La végétation sur le lieu d'habitation et aux abords est moyenne. Quelques épineux sont présents autour de la zone de mesure. Un bois se situe sur le versant remontant vers la zone de projet.

Les mesures sont menées par pas de 1 seconde et moyennées sur des périodes de 10 minutes.

### b) Analyse des bruits résiduels – période diurne



### c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne



### 3.2. Ferme de Sausa

#### a) Présentation de la mesure

##### Localisation du point de mesure :

Il s'agit d'une ferme isolée à l'Est de la zone de projet. Le lieu reçoit plusieurs bâtiments d'habitation, ainsi que des bâtiments servant pour l'exploitation agricole et bovine. Le lieu forme un assez grand carré ouvert sur deux côtés. La mesure se situe hors du carré, en avant d'un bâtiment habité donnant vers la zone de projet. Les périodes marquées liées à l'exploitation sont écartées.



##### Position aux axes routiers

Du point de vue acoustique les axes proches sont faiblement influents en journée et faiblement de nuit.

##### Position topographique :

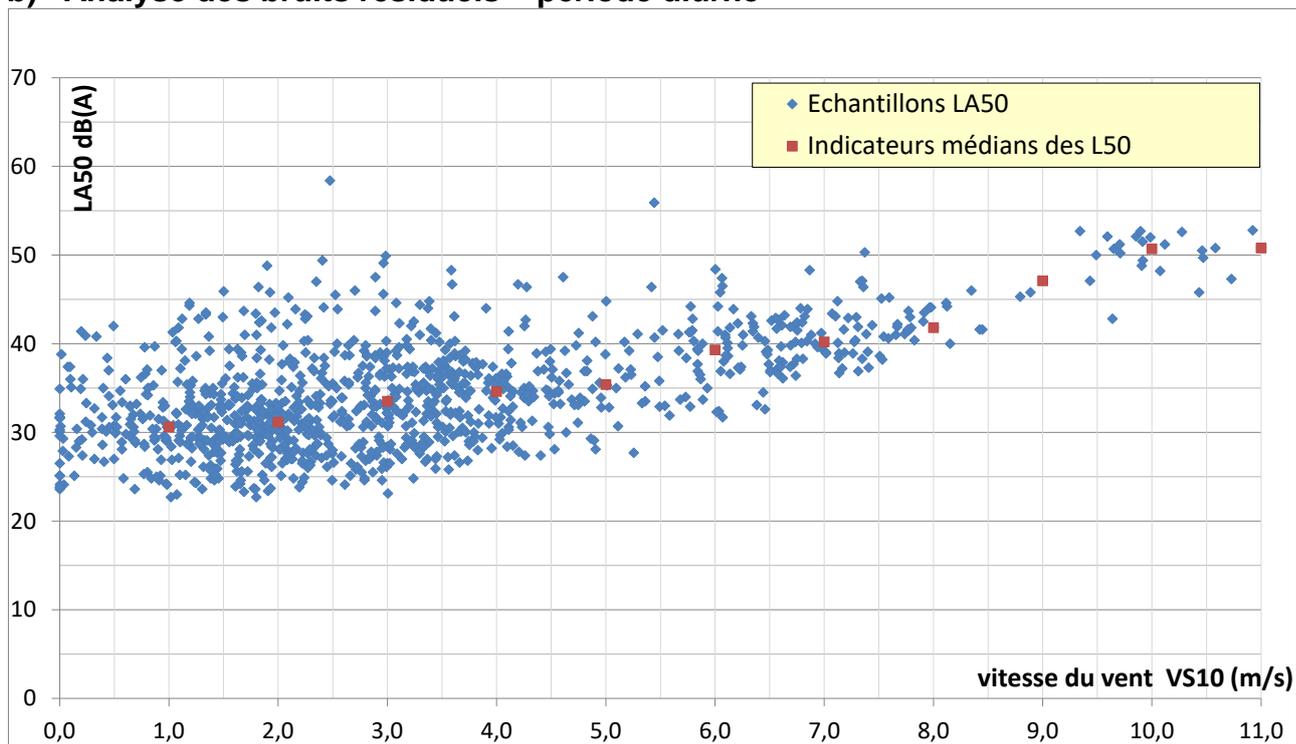
Le lieu est sur un plateau ayant une altimétrie proche de celle du projet.

##### Végétation :

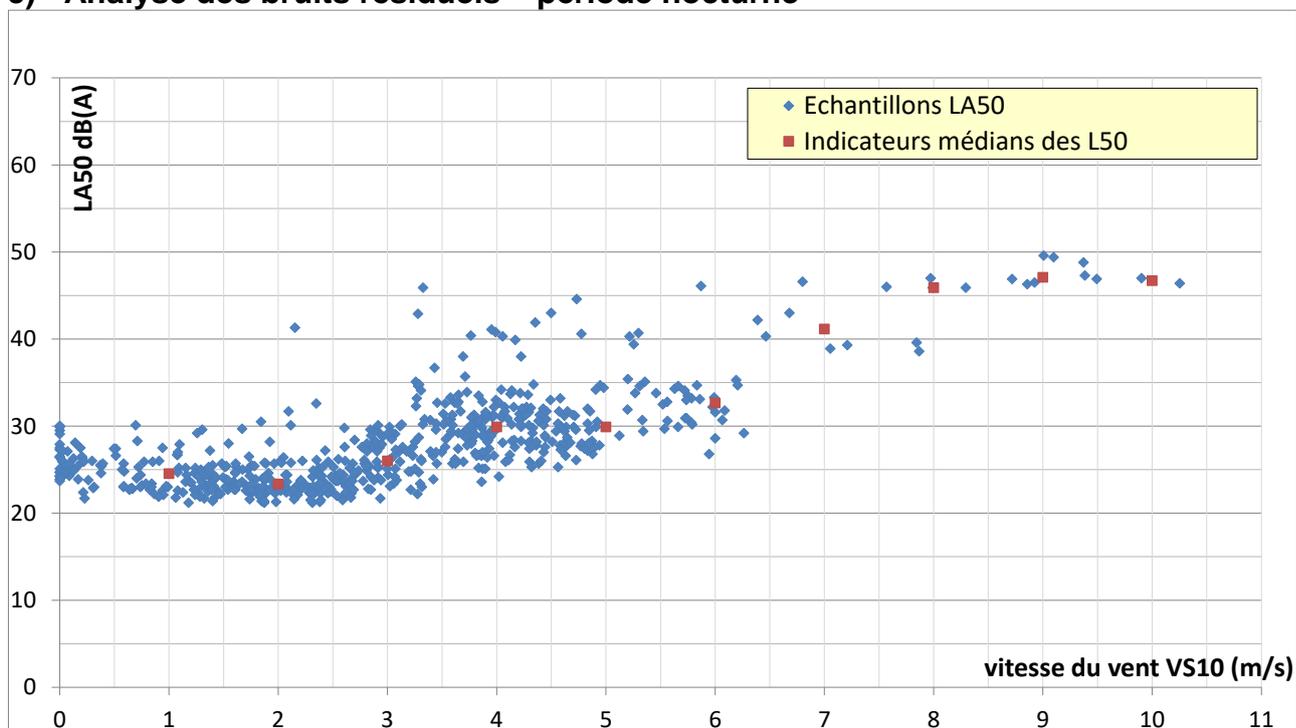
La végétation sur le lieu d'habitation et aux abords est moyenne. Quelques arbres sont présents, ils sont principalement caducs et ont partiellement perdu leur feuillage.

Les mesures sont menées par pas de 1 seconde et moyennées sur des périodes de 10 minutes.

### b) Analyse des bruits résiduels – période diurne



### c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne

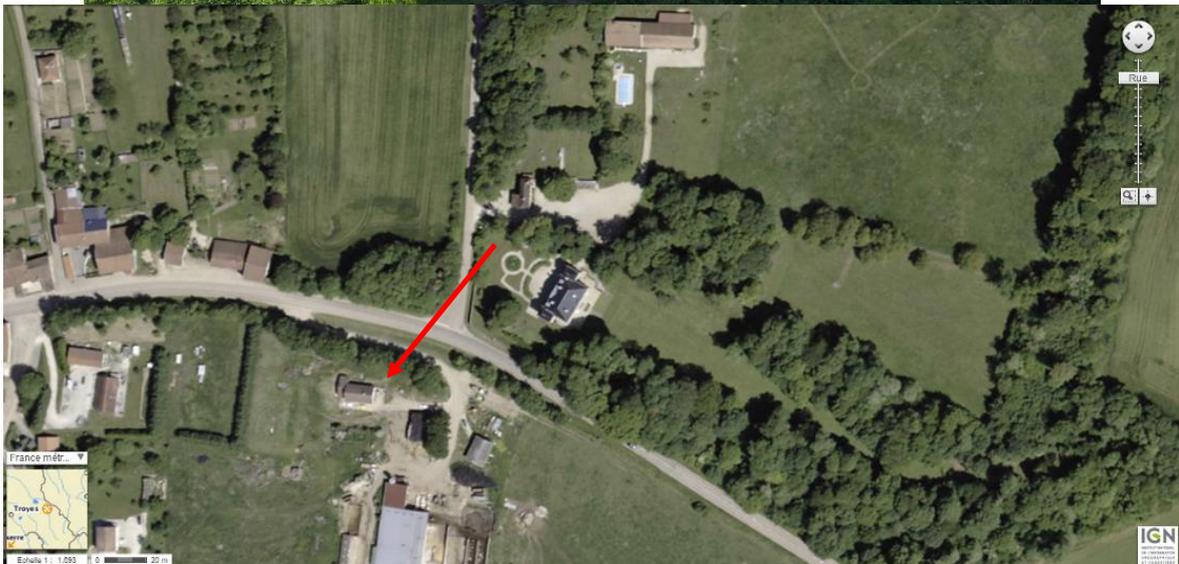


### 3.3. Ferme de Mont Rémy

#### a) Présentation de la mesure

##### Localisation du point de mesure :

Il s'agit d'une habitation à la sortie de Nomécourt, vers l'Est. Le lieu se trouve à proximité du château de Mont Rémy. Il s'agit d'un ensemble comprenant un bâtiment d'habitation et une ferme. L'activité périodique de l'exploitation est écartée de l'analyse.



##### Position aux axes routiers

Du point de vue acoustique les axes proches sont moyennement influents en journée et faiblement de nuit.

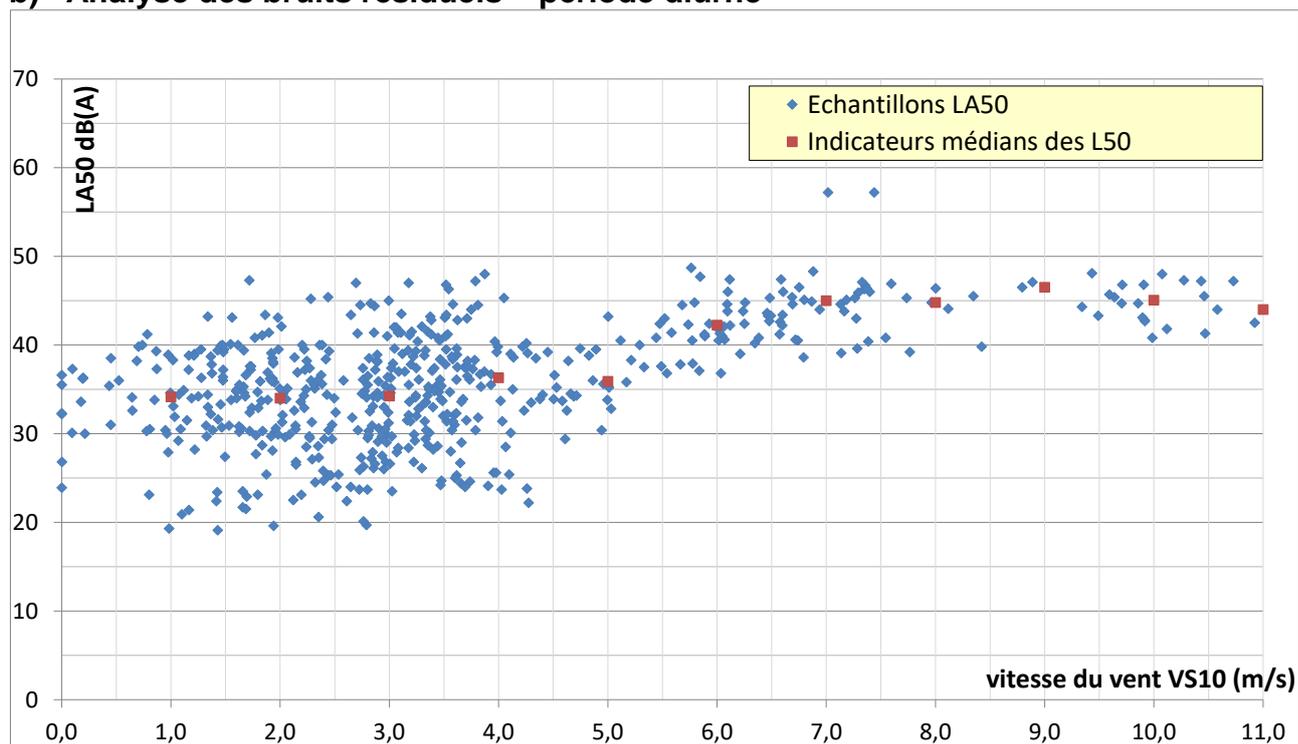
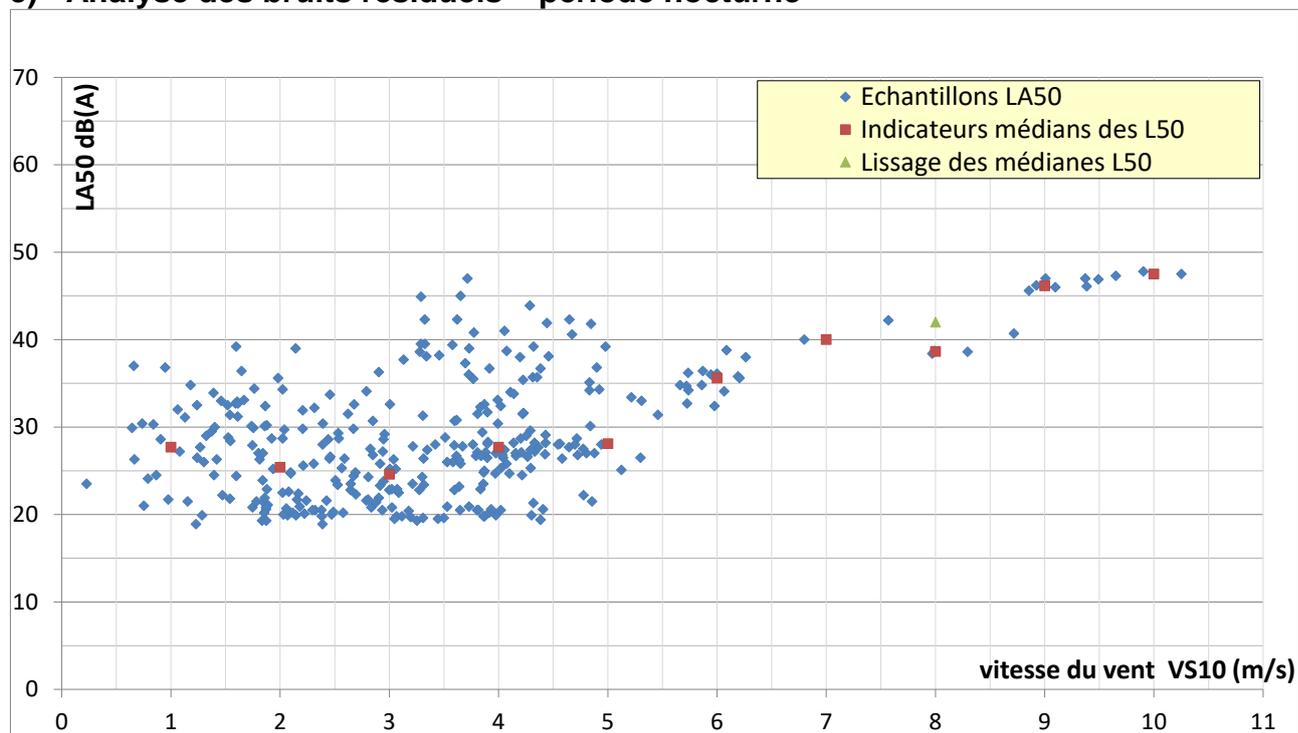
##### Position topographique :

Le lieu est sur une altimétrie très proche de celle du projet.

##### Végétation :

La végétation sur le lieu d'habitation et aux abords est moyenne. Il s'agit principalement de grande haie d'épineux.

Les mesures sont menées par pas de 1 seconde et moyennées sur des périodes de 10 minutes.

**b) Analyse des bruits résiduels – période diurne**

**c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne**


### 3.4. Nomécourt

#### a) Présentation de la mesure

##### Localisation du point de mesure :

Il s'agit d'une habitation sur la partie Ouest de la commune. La mesure se situe dans le jardin, dans un espace en herbe.



##### Position aux axes routiers :

Du point de vue acoustique les axes proches sont moyennement influents en journée et faiblement de nuit.

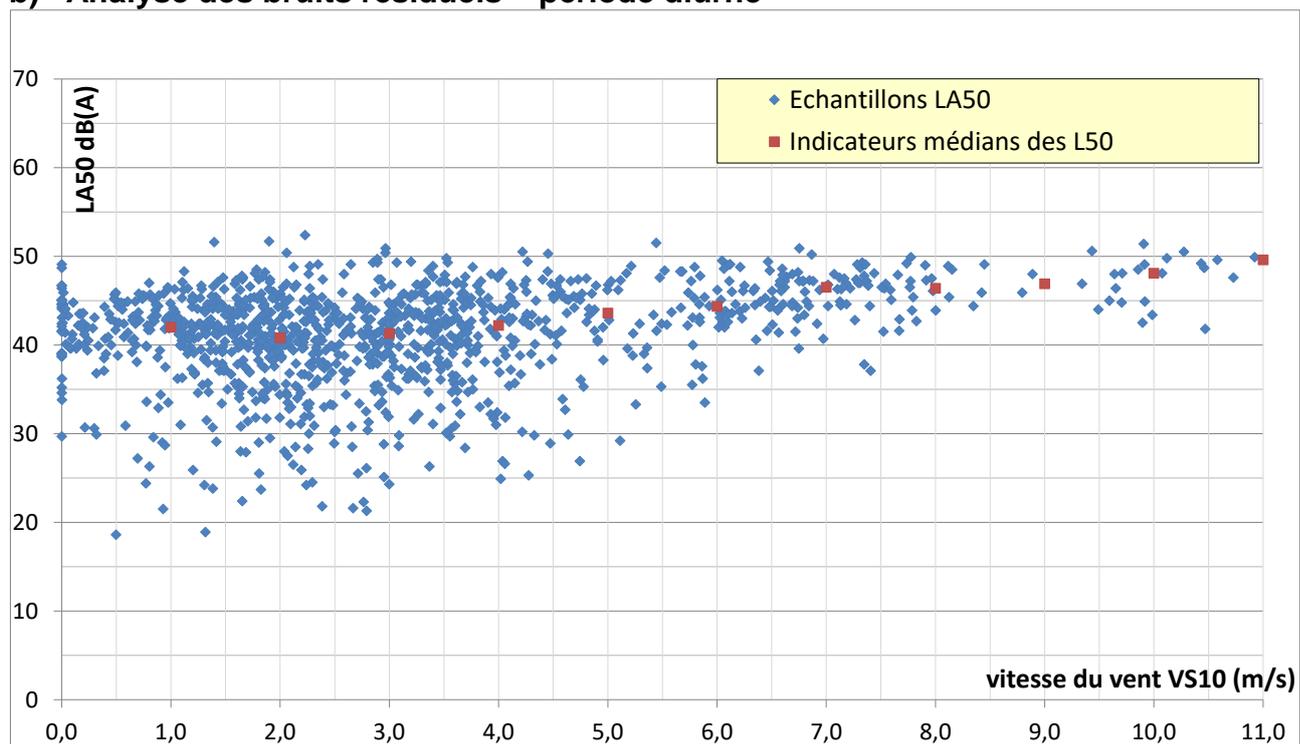
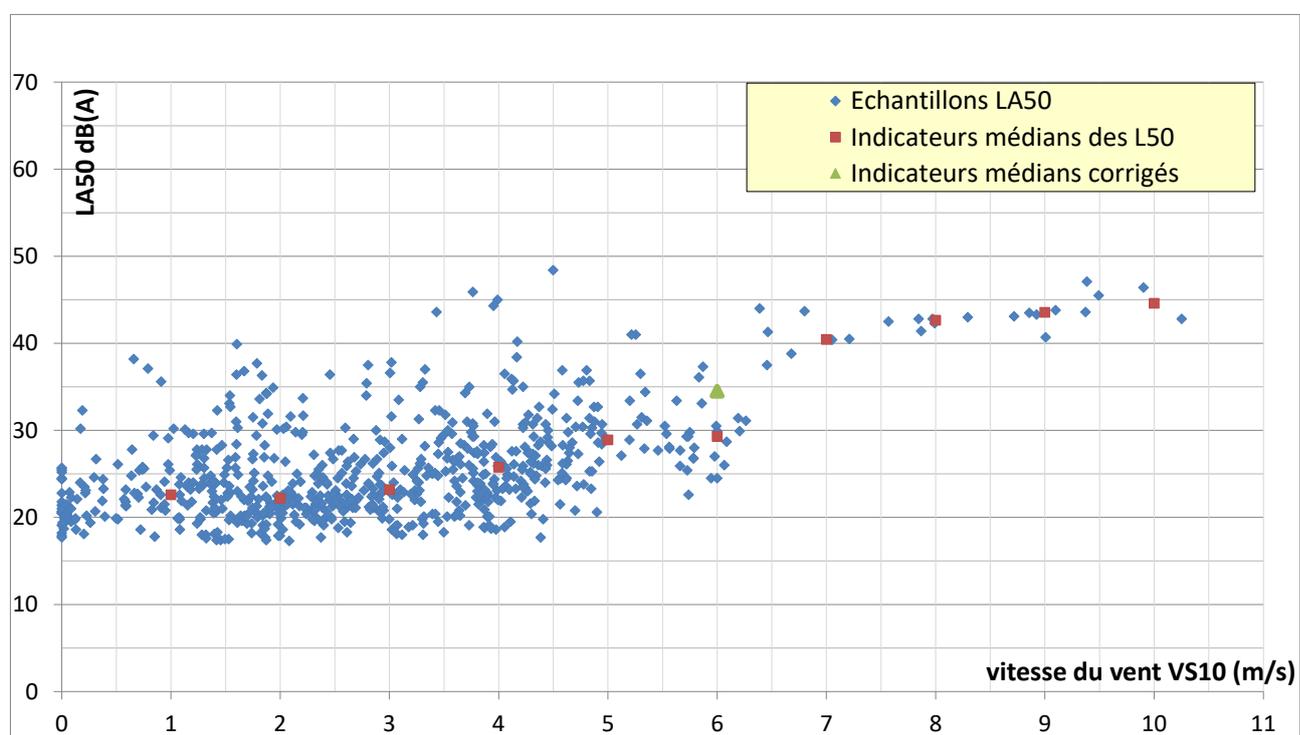
##### Position topographique :

Le terrain est très légèrement en dessous de l'élévation de la zone de projet (5m).

##### Végétation :

La végétation sur le lieu d'habitation et aux abords est moyenne. Il y a quelques arbres dans un rayon de 20 mètres autour du lieu de mesure.

Les mesures sont menées par pas de 1 seconde et moyennées sur des périodes de 10 minutes.

**b) Analyse des bruits résiduels – période diurne**

**c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne**


### 3.5. Ferme de Malnuit

#### a) Présentation de la mesure

##### Localisation du point de mesure :

Il s'agit d'une habitation dans un hameau. Celui-ci comporte 3 habitations et une ferme composée de plusieurs bâtiments d'exploitation. La maison est récente et se situe au Nord du hameau.



##### Position aux axes routiers :

Du point de vue acoustique les axes proches sont moyennement influents en journée et faiblement de nuit.

##### Position topographique :

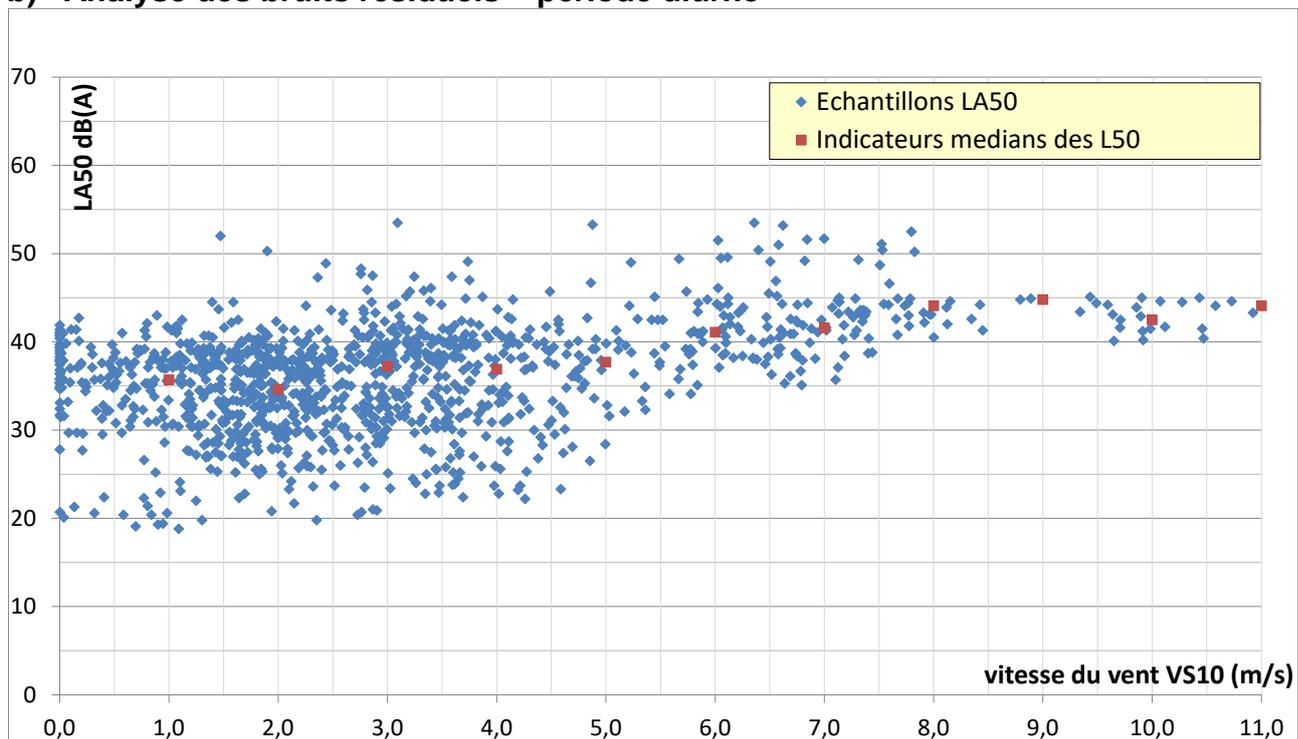
Le terrain est très légèrement en dessous de l'élévation de la zone de projet (5m).

##### Végétation :

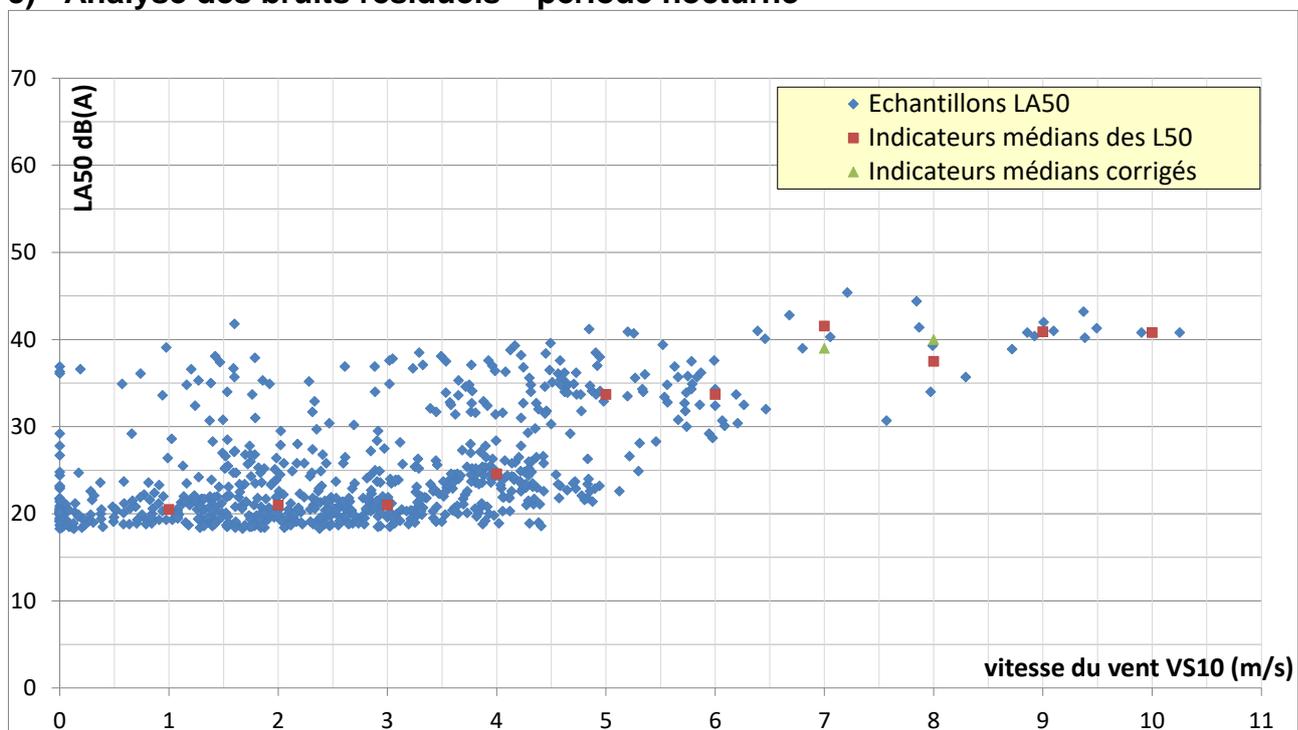
La végétation sur le lieu d'habitation et aux abords est faible. Les premiers arbres sont à plusieurs dizaines de mètres.

Les mesures sont menées par pas de 1 seconde et moyennées sur des périodes de 10 minutes.

### b) Analyse des bruits résiduels – période diurne



### c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne



### 3.6. Synthèse des données bruit/vent

#### a) Tableau récapitulatif des bruits résiduels

Position d'étude	Bruits résiduels mesurés - période <b>DIURNE</b> - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
<b>Sommermont_Mesure</b>	30,0	30,1	30,9	34,0	36,9	40,6	39,7	40,0
<b>Ferme de la Saussa_Mesure</b>	33,5	34,6	35,4	39,3	40,2	41,8	43,5	46,0
<b>Ferme du Mont-Rémy_Mesure</b>	43,4	44,5	43,5	48,7	49,3	48,9	50,8	52,0
<b>Nomécourt_Mesure</b>	41,3	42,2	43,6	44,4	46,5	46,4	46,9	48,1
<b>Ferme de Malnuit_Mesure</b>	37,2	36,9	37,7	41,1	41,6	44,1	44,8	45,0
Position d'étude	Bruits résiduels mesurés - période <b>NOCTURNE</b> - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
<b>Sommermont_Mesure</b>	23,6	27,4	26,5	28,4	33,1	35,2	36,2	37,2
<b>Ferme de la Saussa_Mesure</b>	26,0	29,9	29,9	32,7	35,0	38,0	42,0	46,7
<b>Ferme du Mont-Rémy_Mesure</b>	24,6	27,7	28,1	35,6	40,0	38,7	46,2	47,5
<b>Nomécourt_Mesure</b>	23,2	25,8	28,9	29,3	37,5	42,7	43,6	44,6
<b>Ferme de Malnuit_Mesure</b>	21,0	24,6	31,7	32,7	35,0	38,0	40,0	40,8

Figure 9 : Synthèse des bruits résiduels mesurés

Une évaluation prospective est menée pour les périodes nocturnes. Il s'agit de proposer des indices de bruits résiduels « sécurisés » pour des vitesses non rencontrées lors de nos mesures.

#### b) Appréciation

Les panels de mesure rencontrés sur site comportent à minima 5 vitesses de vents consécutives.

En fonction des points ces vitesses se situent de 3 à 10 m/s de jour et de 3 à 7 m/s de nuit.

Ces mesures traduisent l'élévation de l'ambiance sonore avec l'élévation des vitesses de vent, les niveaux obtenus correspondent à des situations calmes à modérées.

- De jour, les niveaux estimés vont de 30,0 dB(A) avec des vents de 3 m/s sur le site d'implantation à 52,0 dB(A) pour une vitesse de 10 m/s.
- De nuit, les niveaux estimés vont de 21,0 dB(A) avec des vents de 3 m/s sur le site d'implantation à 47,5 dB(A) pour une vitesse de 10 m/s.

L'ambiance sonore mesurée est principalement liée aux vents et à la présence d'obstacles et de végétation à proximité des points de mesures.

## 4. Simulation d'impact sonore

### 4.1. Modélisation du site

Afin de quantifier l'influence des émissions sonores des équipements prévus, une modélisation informatique est réalisée. Celle-ci va prendre en compte un ensemble de paramètres influents sur la propagation qui sont :

- Le site d'implantation (distances, terrains ...)
- Les sources de bruits et leurs caractéristiques géométriques et techniques ;
- Les effets de propagation et d'atténuation du son dans l'air.

Le logiciel PREDICTOR permet de modéliser via un modèle de calcul 3D la propagation acoustique en espace extérieur, en prenant en compte l'ensemble des paramètres influents exploitables, en l'état des connaissances.

### 4.2. Paramètres de saisie

Terrain : La topographie est calée sur un fichier informatique IGN au 1/25000ème.

Mode de calcul : La méthode de calcul utilisée est la méthode [ISO9613-2](#).

Conditions de calcul : Les variables retenues pour les différents calculs sont résumées dans le tableau suivant :

Paramètres	Conditions 1	Conditions 2
Période	Diurne	Nocturne
température	5°C	5°C
hygrométrie	75%	75%
Coefficient de sol	0,7	0,7
Classe de vitesse de vent	Variable de 3 à 10 m/s	Variable de 3 à 10 m/s
Distance de propagation	5000 mètres	5000 mètres

Figure 10 : Conditions des calculs

Le couple utilisé pour la température et l'humidité est celui présentant la plus grande propagation pour les sons. Il est choisi dans notre dossier d'utiliser ce même couple pour la journée et pour la nuit.

### 4.3. Calculs d'impacts, paramètres

Marque :

VESTAS

Type :

V126

Niveaux sonores selon le mode de fonctionnement :

[voir tableau]

Niveau de puissance sonore (SPL) – global dB(A)								
Vs – 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
V126_3.6MW	91,9	94,9	99,3	103,3	104,9	104,9	104,9	104,9

Figure 11 : Puissances sonores

Le fabricant de la machine dispose des données acoustiques garanties à partir de mesures menées suivant le protocole normalisé IEC61400-11.

Les éoliennes disposent de serrations afin d'optimiser leurs émissions acoustiques.

### 4.4. Récepteurs des calculs

Les calculs sont menés pour les positions des mesures, mais également pour des positions complémentaires. Ces positions complémentaires correspondent à des points d'intérêt pour l'étude. Ils permettent de couvrir des secteurs plus larges en évaluation et également d'obtenir des résultats pour des lieux qui n'ont pu être accessibles pour nos mesures.

Position d'étude	Bruit résiduel	Référence
<b>Sommermont Sud_Mesure</b>	<b>mesure</b>	//
<b>Fme de la Saussa_Mesure</b>	<b>mesure</b>	//
<b>Fme du Mont-Rémy_Mesure</b>	<b>mesure</b>	//
<b>Nomécourt_Mesure</b>	<b>mesure</b>	//
<b>Fme de Malnuit_Mesure</b>	<b>mesure</b>	//
<b>Sommermont Nord</b>	<b>calcul</b>	<b>Sommermont Sud_Mesure</b>
<b>Fme de Bellevue</b>	<b>calcul</b>	<b>Fme de la Saussa_Mesure</b>
<b>Chateau du Mont-Rémy</b>	<b>calcul</b>	<b>Chateau du Mont-Rémy_Mesure</b>

Figure 12 : Points de calculs supplémentaires et références de mesure

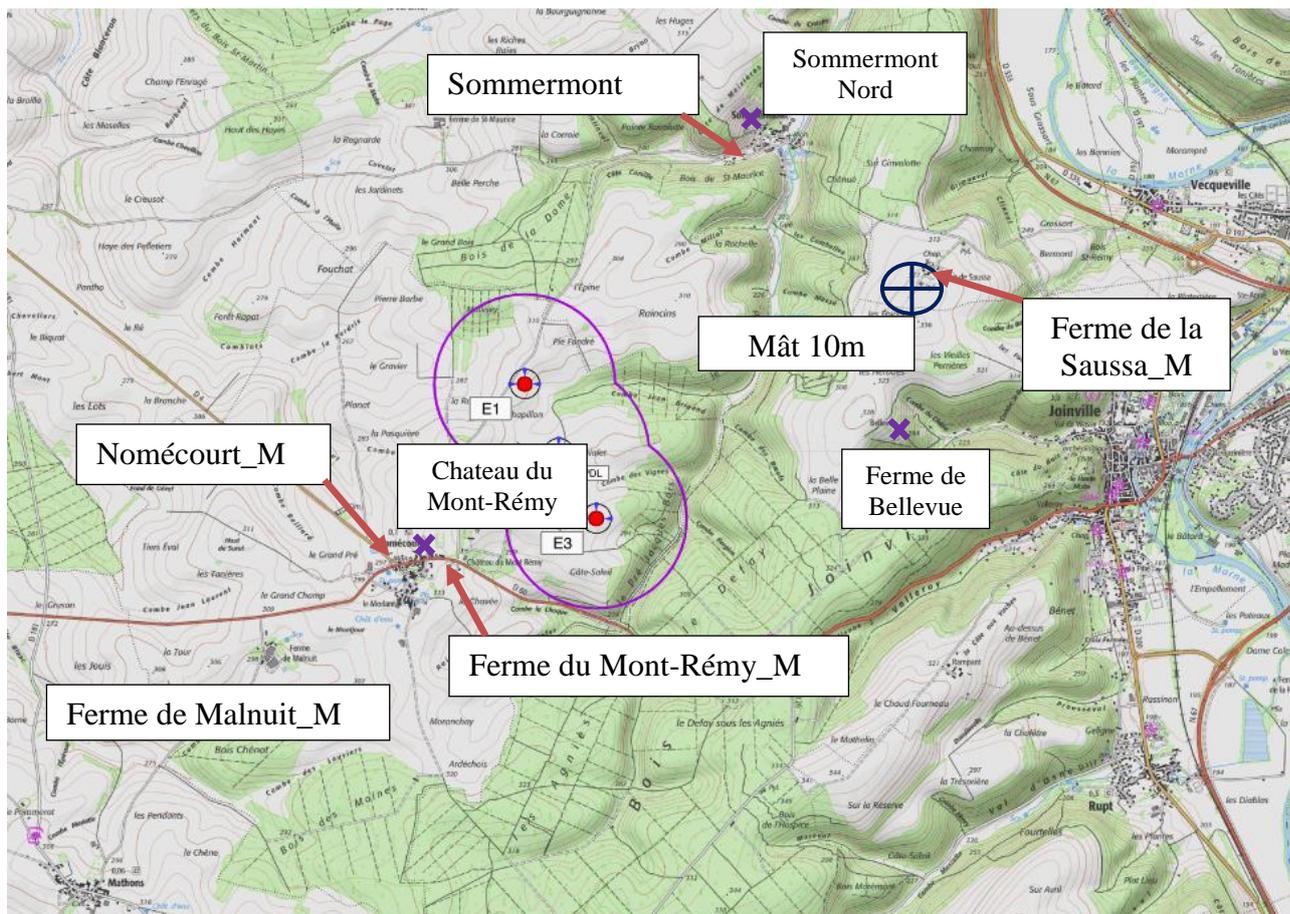


Figure 13 : Position complémentaires de calculs (violet)

#### 4.5. Calculs d'impacts

Les calculs sont menés en fonctionnement **normal sur la période diurne** et **normal sur la période nocturne**.

##### **Bruits Ambiants calculés :**

Il s'agit de la somme logarithmique<sup>1</sup> du bruit résiduel mesuré et du bruit particulier émis au point de mesure par l'ensemble des éoliennes du projet.

Position d'étude	Bruits <b>ambiants</b> calculés - période <b>DIURNE</b> - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
<b>Sommermont Sud_Mesure</b>	30,0	30,2	31,0	34,1	37,0	40,7	39,8	38,3
<b>Fme de la Saussa_Mesure</b>	33,5	34,6	35,5	39,4	40,3	41,8	47,1	50,7
<b>Fme du Mont-Rémy_Mesure</b>	43,4	44,5	43,6	48,7	49,4	49,0	50,9	52,1
<b>Nomécourt_Mesure</b>	41,3	42,2	43,7	44,5	46,6	46,5	47,0	48,2
<b>Fme de Malnuit_Mesure</b>	37,2	36,9	37,8	41,2	41,7	44,1	44,8	42,6
<b>Sommermont Nord</b>	30,0	30,2	31,0	34,1	37,0	40,6	39,8	38,3
<b>Fme de Bellevue</b>	33,5	34,6	35,5	39,4	40,3	41,8	47,1	50,7
<b>Chateau du Mont-Rémy</b>	43,4	44,5	43,7	48,8	49,5	49,1	50,9	49,7
Position d'étude	Bruits <b>ambiants</b> calculés - période <b>NOCTURNE</b> - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
<b>Sommermont Sud_Mesure</b>	23,8	27,5	26,9	29,0	33,3	35,3	36,3	37,3
<b>Fme de la Saussa_Mesure</b>	26,1	30,0	30,1	32,9	35,2	38,1	42,0	46,7
<b>Fme du Mont-Rémy_Mesure</b>	26,0	29,0	30,9	37,1	40,9	39,8	46,4	47,7
<b>Nomécourt_Mesure</b>	24,4	27,0	30,5	32,4	38,4	42,9	43,8	44,8
<b>Fme de Malnuit_Mesure</b>	21,5	25,0	31,9	33,1	35,3	38,2	40,1	40,9
<b>Sommermont Nord</b>	23,8	27,5	26,8	28,9	33,3	35,3	36,3	37,2
<b>Fme de Bellevue</b>	26,1	30,0	30,1	32,9	35,2	38,1	42,0	46,7
<b>Chateau du Mont-Rémy</b>	26,8	29,8	32,3	38,0	41,4	40,5	46,6	47,8

*En bleu* : bruit ambiant inférieur à **35 dB(A)**.

<sup>1</sup> L'addition des niveaux sonores s'effectue de manière logarithmique, voir lexique en annexe 2

### Calculs des émergences :

Il s'agit de la différence arithmétique entre le bruit ambiant calculé et le bruit résiduel mesuré, pour chaque vitesse de vent, pour l'ensemble des éoliennes du projet.

Position d'étude	Émergences calculées - période <b>DIURNE</b> - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
<b>Sommermont Sud_Mesure</b>	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Fme de la Saussa_Mesure</b>	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Fme du Mont-Rémy_Mesure</b>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Nomécourt_Mesure</b>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Fme de Malnuit_Mesure</b>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
<b>Sommermont Nord</b>	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,0	0,1	0,1
<b>Fme de Bellevue</b>	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Chateau du Mont-Rémy</b>	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Position d'étude	Émergences calculées - période <b>NOCTURNE</b> - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
<b>Sommermont Sud_Mesure</b>	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,1	0,1
<b>Fme de la Saussa_Mesure</b>	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,1	0,0	0,0
<b>Fme du Mont-Rémy_Mesure</b>	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,5	0,9	1,2	0,2	0,2
<b>Nomécourt_Mesure</b>	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,9	0,3	0,2	0,2
<b>Fme de Malnuit_Mesure</b>	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,2	0,1	0,1
<b>Sommermont Nord</b>	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,1	0,1
<b>Fme de Bellevue</b>	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,1	0,0	0,0
<b>Chateau du Mont-Rémy</b>	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,4	1,4	1,9	0,4	0,3

« Lamb<35 » : Suivant l'arrêté d'Août 2011, l'émergence n'est calculée que pour les situations présentant un bruit ambiant supérieur à **35 dB(A)**.

## 5. Evaluation des Impacts, seuils réglementaires

### 5.1. Résultats des émergences globales

L'émergence maximale tolérée en Zones à Emergences Réglementées en période diurne est de 5 dB(A), en période nocturne elle est de 3 dB(A). Le fonctionnement considéré est continu.

Selon nos mesures sur site et via les outils méthodologiques disponibles, avec la mise en œuvre du plan de gestion optimisé, les résultats obtenus sont :

Pour la période diurne, avec un fonctionnement « normal » :

✖ Il n'y a pas de dépassements prévisionnels d'émergences.

Pour la période nocturne, avec un fonctionnement « normal » :

✖ Il n'y a pas de dépassements prévisionnels d'émergences.

Ces conclusions sont valables pour l'ensemble des zones à émergences réglementées, qu'elles soient occupées à titre privé ou commercial.

### 5.2. Résultats des seuils en limite de périmètre

L'arrêté du 26 Août 2011 spécifie un périmètre de contrôle autour des machines. Ce périmètre correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R. Ce rayon R est égal à  $1,2 \times$  (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor), soit 180 mètres.

Les limites de bruits ambiants à respecter sont de 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit.

Ci-après les niveaux sonores calculés pour le seuil de bruit maximum de la machine.

Caractéristiques		Distances
hauteur machine (mètres)		87
diamètre rotor (mètres)		126
distance périmètre contrôle (mètres)		<b>180</b>
Période	Bruit particulier maximum sur le périmètre de contrôle	Bruit résiduel estimé
	dB(A)	dB(A)
diurne	50,0	52,0
nocturne	50,0	47,5
Période	seuil limite	Bruit ambiant attendu
	dB(A)	dB(A)
diurne	70,0	<b>54,1</b>
nocturne	60,0	<b>51,9</b>

Illustration 14 : Calculs en limite de périmètre de contrôle

Le périmètre de contrôle est représenté par la forme de couleur jaune. La limite de ce périmètre présente des niveaux sonores inférieurs strictement à 50 dB(A).

A cette distance du site, les niveaux de bruits résiduels seront inférieurs aux bruits émis par l'ensemble des machines. Au près des habitations, les bruits maximums mesurés sont de **52,0 dB(A)** en journée et **47,5 dB(A)** la nuit.

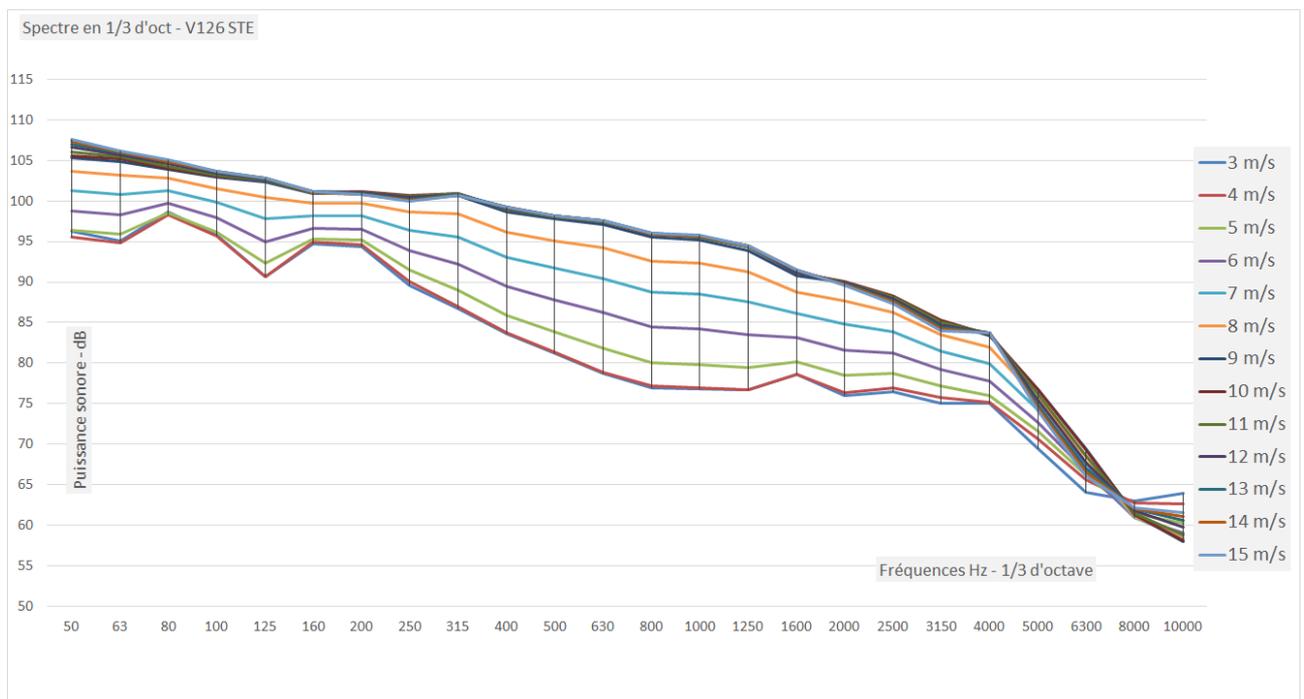
- En période diurne, avec un bruit résiduel de **52,0 dB(A)**, le cumul avec les **50 dB(A)** calculés donne un bruit ambiant de **54,1 dB(A)**, soit inférieur à 70 dB(A) ;
- En période nocturne, avec un bruit résiduel de **47,5 dB(A)**, le cumul avec les **50 dB(A)** calculés donne un bruit ambiant de **51,9 dB(A)**, soit inférieur à 60 dB(A).

L'analyse des impacts est conforme avec les seuils limites fixés par l'Arrêté du 26 Août 2011.

### 5.3. Tonalités marquées

L'installation ne doit pas être à l'origine de tonalités marquées plus de 30% de son temps de fonctionnement.

Nous disposons des spectres sonores de la machine. Ils sont analysés en dB de manière à rechercher la présence de tonalités marquées. L'éolienne n'en comporte pas.



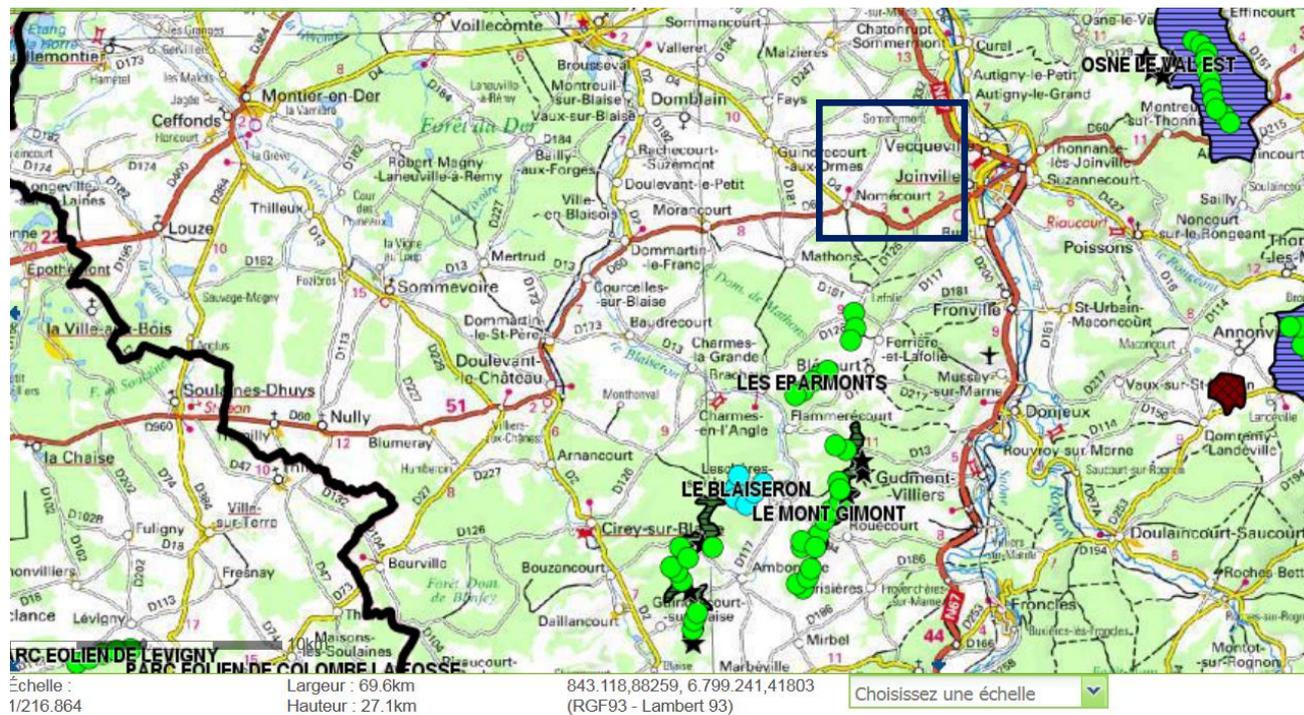
Les fiches techniques de la machine sont en annexe.

L'analyse des tonalités marquées est conforme avec les seuils limites fixés par l'Arrêté du 26 Août 2011.

## 5.4. Impacts cumulés des projets éoliens

Ci-après un état de l'éolien dans la région Grand-Est autour de notre zone d'étude.

Autour de notre zone d'étude (en bleu) le parc non construit ou projet en instruction le plus proche se situe à 3,5 kilomètres au Sud. Cette distance assure l'absence d'impacts cumulés entre notre projet et ce dossier en instruction.



En conséquence, il n'y a pas de situation pouvant nécessiter un avis plus complet sur les impacts cumulés.

## 5.5. Conclusion

Les calculs ont été menés avec 3 machines de type V126 du fabricant VESTAS, d'une hauteur au moyeu de 87 mètres.

Suivant nos mesures sur site, ainsi que les outils et hypothèses pris en compte pour notre dossier, nos conclusions sont les suivantes :

- Les seuils maximums à respecter en limite de propriété sont conformes, pour la période diurne et pour la période nocturne ;
- Les machines ne présentent pas de tonalités marquées ;
- Les émergences sont conformes en période diurne et en période nocturne. La conformité est obtenue avec un fonctionnement normal des éoliennes en journée et la nuit.

Ainsi, compte tenu de ces résultats, l'étude des impacts acoustiques montre un projet capable de respecter les émergences réglementaires qui lui seront fixées.

Une campagne de mesurages acoustiques pourra être réalisée suite à la mise en service du parc éolien afin d'avaliser cette étude prévisionnelle, le cas échéant, de procéder à toute modification de fonctionnement des éoliennes permettant d'assurer le respect de la réglementation en vigueur et de prendre en compte toute avancée technologique des constructeurs. Conformément à la norme NFS 31-114, les incertitudes liées aux mesurages acoustiques et météorologiques seront calculées et prises en compte pour statuer sur la conformité acoustique du parc.

## Annexes

### Annexe - Bibliographie

#### Gestion des projets éoliens :

- ✗ « Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parc éoliens »  
Ministère de l'Écologie et du Développement Durable  
Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.  
Parution 2010.
- ✗ IEC 61400-11 Wind turbine generator systems – Part 11: Acoustic noise measurement techniques
- ✗ Bruit en milieu de travail - Notions de base - Cchsst canada

### Annexe - Lexique

Afin de préciser quelque peu la signification des termes utilisés dans notre rapport de mesures, nous rappelons ci-après les principales définitions.

#### **Expression du niveau sonore, $L_p$ :**

On exprime un niveau sonore en décibel (noté dB) et ce niveau de pression sonore (noté  $L_p$ ) se caractérise par le rapport logarithmique entre la pression acoustique  $P$  et une pression acoustique  $P_0$  dont la valeur  $L_p$  est égale à :

$$L_p = 20 * LOG \left( \frac{P}{P_0} \right)$$

$P_0$  = Pression acoustique de référence ( $2 \cdot 10^{-5}$  Pascals)  
 $P$  = Pression acoustique mesurée

Lorsqu'on désire caractériser un bruit par un seul nombre dans lequel toutes les fréquences perçues par l'oreille sont présentes, on peut appliquer dans les calculs une correction appelée pondération A. Cette pondération correspond à la sensibilité de l'oreille aux différentes fréquences. Toutes les fréquences composant le niveau de bruit global sont alors évaluées sensiblement de la même manière qu'elles le seraient par l'oreille humaine.

#### **Puissance acoustique :**

La puissance acoustique représente l'énergie émise par un équipement. Elle s'exprime indépendamment des conditions extérieures. La perception de cette puissance acoustique en un point donné (récepteur) est appelée pression acoustique.

#### **Pression acoustique :**

La pression acoustique est la grandeur mesurée par le microphone. Elle correspond à la perception de la puissance acoustique émise par une source de bruit à un emplacement précis. La pression acoustique dépend de la distance entre la source et le récepteur, mais aussi de tous les paramètres entrant en compte dans la propagation ou l'absorption des sons.

#### **Bruit ambiant :**

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

**Bruit particulier :**

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Ce peut être, par exemple, un bruit dont la production ou la transmission est inhabituelle dans une zone résidentielle ou un bruit émis ou transmis dans une pièce d'habitation du fait du non-respect des règles de l'art de la construction ou des règles de bon usage des lieux d'habitation.

**Bruit résiduel :**

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Ce peut être, par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et des bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et équipements.

**Bruit stable :**

Bruit dont les fluctuations de niveaux sont négligeables au cours de l'intervalle de mesurage. Cette condition est satisfaite si l'écart total de lecture d'un sonomètre se situe à l'intérieur d'un intervalle de 5 dB.

**Bruit fluctuant :**

Bruit dont le niveau varie, de façon continue, dans un intervalle notable au cours de l'intervalle de mesurage.

**Emergence :**

Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

**Addition des niveaux sonores :**

Les niveaux sonores s'additionnent de manières logarithmiques.

Addition des niveaux en décibels				
30	⊕	30	=	33,0
30		29		32,5
30		28		32,1
30		25		31,2
30		20		30,4
30		14		30,1

## Annexe - Fiches techniques de la machine

**RESTRICTED**

Restricted  
Document no.: 0056-4782 V02  
2016-10-21

# Performance Specification

## V126-3.6 MW 50/60 Hz High Torque (HTq) variant



Vestas Wind Systems A/S - Hedeager 42 - 8200 Aarhus N - Denmark - [www.vestas.com](http://www.vestas.com)

**Vestas**

**VESTAS PROPRIETARY NOTICE:** This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright that is an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. This information or its disclosure may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas Systems or its affiliates except as expressly granted by written agreement are not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Original Instruction: TD5 0056-4782 VER 02

TD5 0056-4782 Ver 02 - Approved - Exported from DMS: 2016-11-23 by SJICQ

**RESTRICTED**

Document no.: 0056-4782 V02  
 Document owner: Platform Management  
 Type: T05 - General Description

Performance Specification V126-3.6 MW 50/60 Hz HTq  
 Power Curves, Ct Values and Sound Curves for Power  
 Optimized (PO) Modes

Date: 2016-10-21  
 Restricted  
 Page 12 of 36

**6.3 Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S**

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m <sup>3</sup>	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Power Optimized Mode PO1 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Power Optimized Mode PO1-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	91.3	92.1
4	91.5	92.3
5	93.1	94.4
6	96.0	98.0
7	99.2	101.6
8	102.2	105.0
9	104.6	107.6
10	104.9	108.0
11	104.9	108.0
12	104.9	108.0
13	104.9	108.0
14	104.9	108.0
15	104.9	108.0
16	104.9	108.0
17	104.9	108.0
18	104.9	108.0
19	104.9	108.0
20	104.9	108.0

Table 6-3: Sound curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Original Instruction: T05 0056-4782 VER 02

T05 0056-4782 Ver 02 - Approved - Exported from DMS: 2016-11-23 by SLUCQ

**Annexe - Matériel de mesure**

type	n°	fabricant	préampli	microphone	classe	rapport étalement	suivi interne	prochaine vérification externe
Opera	10342	01dB	20376	51826	1	CE-DTE-T-11-PVE-55081	2013	12/2014
Opera	120203	01dB	30918	94137	1	CE-DTE-T-11-PVE-55125	2013	12/2014
SV957	28002	SVANTEK	30225	52162	1	SV28002-1-2012	2014	12/2015
SYMPHONIE	78	01dB	PRE12H	1882361	1	CE-DTE-T-11-PVE-28297	2013	12/2014
SYMPHONIE	253	01dB	PRE12H	49595	1	CE-DTE-T-12-PVE-58873	2013	12/2014

## Annexe - Carte de bruits

### Carte isophones – Puissance acoustique maximum

Les cartes couleurs présentées ci-après illustrent les niveaux sonores émis par les éoliennes. Il s'agit de la représentation du bruit particulier des équipements éoliens prévus sur le site. Ces cartes ne sont pas directement représentatives de l'émergence sonore.

